

**ANALISIS KERUSAKAN LAPIS PERMUKAAN JALAN DENGAN
METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) SERTA ALTERNATIF
SOLUSI PENANGANAN
(Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Solo – Baki Grogol Sukoharjo)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



Disusun oleh :

**NADHILAH AZWANINGTYAS
NIM : D100 130 217**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KERUSAKAN LAPIS PERMUKAAN JALAN DENGAN
METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) SERTA ALTERNATIF
SOLUSI PENANGANAN
(Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Solo – Baki Grogol Sukoharjo)**

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada Tanggal 15 Oktober 2018

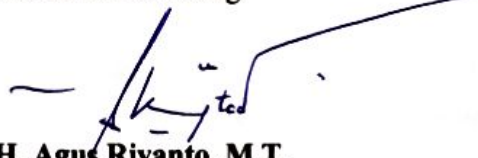
Diajukan oleh:

NADHILAH AZWANINGTYAS

NIM: D100 130 217

Susunan Dewan Penguji:

Dosen Pembimbing



Ir. H. Agus Riyanto, M.T.
NIDN: 0602036201

Dosen Penguji I



Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN: 0609057102

Dosen Penguji II



Ika Setyaningsih, S.T., M.T.
NIDN: 0629117501

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,



Dekan Fakultas Teknik
Ir. Sri Suparjono, M.T., Ph.D.
NIDN: 0630126302



Ketua Program Studi Teknik Sipil
Muhammad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN: 0617127201

PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadhilah Azwaningtyas
NIM : D100 130 217
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
Judul : **Analisis Kerusakan Lapis Permukaan Jalan dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) serta Alternatif Solusi Penanganan (Studi kasus: Ruas Jalan Raya Solo – Baki Grogol Sukoharjo)**

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta atas penulisan karya ilmiah saya demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk *database*, mendistribusikan serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surakarta dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 6 November 2018

Yang menyatakan,



(Nadhilah Azwaningtyas)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadhilah Azwaningtyas
NIM : D100 130 217
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
Judul : **Analisis Kerusakan Lapis Permukaan Jalan dengan Metode *Pavement Condition Index* (PCI) serta Alternatif Solusi Penanganan (Studi kasus: Ruas Jalan Raya Solo – Baki Grogol Sukoharjo)**

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dan serahkan ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semua telah saya cantumkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, 6 November 2018

Yang menyatakan,



(Nadhilah Azwaningtyas)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“ANALISIS KERUSAKAN LAPIS PERMUKAAN JALAN DENGAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) SERTA ALTERNATIF SOLUSI PENANGANAN (STUDI KASUS: RUAS JALAN RAYA SOLO – BAKI GROGOL SUKOHARJO)”**. Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersama dengan selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Allah SWT yang senantiasa melimpahkan hidayah-Nya, serta kekuatan, kesehatan, dan anugerah terindah-Nya.

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochammad Solikin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. H. Agus Riyanto, M.T., selaku Ketua Laboratorium Mekanika Tanah, Bahan Perkerasan, dan Transportasi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta, serta selaku pembimbing yang telah memberikan dorongan, arahan, dan bimbingan yang bermanfaat bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D., selaku penguji I yang telah memberikan dorongan, arahan, dan bimbingan yang bermanfaat bagi penulis.

5. Ibu Ika Setiyaningsih, S.T., M.T., selaku penguji II yang telah memberikan dorongan, arahan, dan bimbingan yang bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Gurawan Djati W., S.T., M.Eng., selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan solusi perkembangan akademik.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
8. Jajaran *staff* Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu bagi kelancaran Tugas Akhir ini.
9. Bapak, Ibu, dan Adik tercinta yang selalu memberikan do'a, dukungan semangat, dan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Semua rekan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, dan *team* survei atas semangat dan bantuannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis senantiasa mendapatkan pahala dari Allah SWT. *Amiin*.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Surakarta, 6 November 2018

Penulis

MOTTO

*Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk
bagimu; Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui.
(QS. Al Baqarah ayat 216)*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
(QS. Asy Syarh ayat 5-6)*

*Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu
maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang.
(HR. Tarmidzi)*

*Barang siapa yang menunjuki kepada kebaikan,
maka ia akan mendapatkan pahala seperti pahala orang yang
mengerjakannya.
(HR. Muslim)*

*Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal,
melainkan yang memberi manfaat.
(HR. Imam Syafi'i)*

*Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya
dengan baik (untuk memotong),
maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong).
(HR. Muslim)*

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan tugas akhir ini untuk Papa, Mama, dan 2 sahabat, terimakasih banyak atas rindu dan kasih sayang yang saya terima selama masa perantauan di kota Solo.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI ILMIAH	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xvii
ABSTRAKSI.....	xix
ABSTRACT	xx

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	3
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Perkerasan Lentur	5
1. Lapis Permukaan	5
2. Lapis Pondasi Atas	6
3. Lapis Pondasi Bawah.....	6

4. Tanah Dasar	7
B. Kerusakan Perkerasan Lentur.....	8
1. Penyebab Kerusakan Perkerasan Lentur	8
2. Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur	9
C. Penelitian Sejenis.....	21

BAB III LANDASAN TEORI

A. <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).....	23
1. Tingkat Keparahan (<i>Severity Level</i>)	23
2. Kerapatan (<i>Density</i>)	30
3. Nilai Pengurang (<i>Deduct Value</i>).....	30
4. Jumlah Pengurang yang Diizinkan (m)	31
5. Nilai Pengurang Total (<i>Total Deduct Value</i>).....	32
6. Nilai Pengurang Terkoreksi (<i>Corrected Deduct Value</i>)	32
7. Nilai PCI.....	32
B. Penanganan Kerusakan Perkerasan Lentur.....	33
1. Penebaran Pasir (P1).....	33
2. Lebur Aspal Setempat (P2).....	34
3. Melapis Retak (P3)	34
4. Pengisian Retak (P4)	35
5. Penambalan Lubang (P5).....	35
6. Perataan (P6).....	36

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian	37
B. Data Penelitian.....	37
1. Data Primer	37
2. Data Sekunder	37
C. Peralatan Survei	38
D. Tahapan Survei	38
E. Analisis Data	39

F. Tahapan Penelitian	40
-----------------------------	----

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Kerusakan Perkerasan	42
B. Penilaian Kondisi Perkerasan	46
C. Alternatif Penanganan Kerusakan	55

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	62
B. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	4
Tabel II.1 Struktur Perkerasan Lentur dan Material yang Digunakan Di Indonesia.....	8
Tabel III.1 Tingkat Keparahan Pada Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>)	24
Tabel III.2 Tingkat Keparahan Pada Kegemukan Aspal (<i>Bleeding</i>)	24
Tabel III.3 Tingkat Keparahan Pada Retak Blok (<i>Block Cracking</i>)	24
Tabel III.4 Tingkat Keparahan Pada Tonjolan dan Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>)	25
Tabel III.5 Tingkat Keparahan Pada Keriting (<i>Corrugation</i>)	25
Tabel III.6 Tingkat Keparahan Pada Ambblas (<i>Depression</i>)	25
Tabel III.7 Tingkat Keparahan Pada Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>)	26
Tabel III.8 Tingkat Keparahan Pada Retak Refleksi Sambungan (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	26
Tabel III.9 Tingkat Keparahan Pada Penurunan Jalur / Bahu Jalan (<i>Lane / Shoulder Drop Off</i>)	26
Tabel III.10 Tingkat Keparahan Pada Retak Memanjang dan Melintang (<i>Longitudinal and Transverse Cracking</i>)	27
Tabel III.11 Tingkat Keparahan Pada Tambalan dan Tambalan Pada Bekas Penanaman Utilitas (<i>Patching and Utility Cut Patching</i>)	27
Tabel III.12 Tingkat Keparahan Pada Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	27
Tabel III.13 Tingkat Keparahan Pada Lubang (<i>Potholes</i>)	28
Tabel III.14 Tingkat Keparahan Pada Persilangan Jalan Rel (<i>Railroad Crossing</i>)	28
Tabel III.15 Tingkat Keparahan Pada Alur (<i>Rutting</i>)	28
Tabel III.16 Tingkat Keparahan Pada Sungkur (<i>Shoving</i>)	28
Tabel III.17 Tingkat Keparahan Pada Retak Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	29
Tabel III.18 Tingkat Keparahan Pada Jembul (<i>Swell</i>)	29
Tabel III.19 Tingkat Keparahan Pada Pelepasan Butir (<i>Raveling</i>)	29

Tabel III.20	Tingkat Keparahan Pada Pelapukan (<i>Weathering</i>).....	29
Tabel IV.1	Pembagian Tugas Surveyor.....	39
Tabel V.1	Formulir Survei Kerusakan Jalan Aspal pada Segmen 1	43
Tabel V.2	Jenis, Tingkat, dan Kuantitas Kerusakan pada Segmen 1 – Segmen 63	44
Tabel V.3	Perhitungan Total Kuantitas, Kerapatan (%), dan Nilai Pengurang pada Segmen 1.....	47
Tabel V.4	Perhitungan TDV, CDV, dan Nilai PCI pada Segmen 1.....	50
Tabel V.5	Rekapitulasi Perhitungan PCI Jalan Raya Solo – Baki	52
Tabel V.6	Alternatif Perbaikan Jalan Raya Solo – Baki	55
Tabel V.7	Prioritas Perbaikan Jalan Raya Solo – Baki	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Susunan Lapis Konstruksi Perkerasan Lentur.....	5
Gambar II.2 Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>).....	9
Gambar II.3 Kegemukan Aspal (<i>Bleeding</i>)	10
Gambar II.4 Retak Blok (<i>Block Cracking</i>).....	11
Gambar II.5 Tonjolan dan Cekungan (<i>Bumps and Sags</i>)	11
Gambar II.6 Keriting (<i>Corrugation</i>).....	12
Gambar II.7 Amblas (<i>Depression</i>)	12
Gambar II.8 Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>)	13
Gambar II.9 Retak Refleksi Sambungan (<i>Joint Reflection Cracking</i>)	13
Gambar II.10 Penurunan Jalur / Bahu Jalan (<i>Lane / Shoulder Drop Off</i>)	14
Gambar II.11 Retak Melintang (<i>Transverse Cracking</i>).....	15
Gambar II.12 Tambalan (<i>Patching</i>).....	15
Gambar II.13 Pengausan (<i>Polished Aggregate</i>)	16
Gambar II.14 Lubang (<i>Potholes</i>).....	17
Gambar II.15 Kerusakan Pada Persilangan Jalan Rel (<i>Railroad Crossing</i>) .	17
Gambar II.16 Alur (<i>Rutting</i>).....	18
Gambar II.17 Sungkur (<i>shoving</i>)	18
Gambar II.18 Retak Slip (<i>Slippage Cracking</i>)	19
Gambar II.19 Jembul (<i>Swell</i>).....	19
Gambar II.20 Pelepasan Butir (<i>Raveling</i>).....	20
Gambar II.21 Pelapukan (<i>Weathering</i>).....	20
Gambar III.1 Skema dan Skala Penilaian PCI	23
Gambar III.2 Kurva <i>Deduct Value</i> Untuk Retak Kulit Buaya (<i>Alligator Cracking</i>).....	31
Gambar III.3 Kurva CDV	32
Gambar IV.1 Formulir Survei	38
Gambar IV.2 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar V.1 Kurva <i>Deduct Value</i> untuk Retak Tepi (<i>Edge Cracking</i>)	49
Gambar V.2 Kurva CDV	51

Gambar V.3	Skala Penilaian PCI.....	52
Gambar V.4	Perbandingan Rating Kondisi Perkerasan.....	55
Gambar V.5	Peta Kerusakan Perkerasan Ruas Jalan Raya Solo – Baki.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kurva Nilai Pengurang Untuk Aspal (<i>Deduct Value Curves For Asphalt</i>)
Lampiran 2	Lokasi Penelitian
Lampiran 3	Formulir Survei Kerusakan Jalan Raya Solo – Baki (KM 0+000 – 3+150)
Lampiran 4	Perhitungan PCI KM 0+050 – 3+150
Lampiran 5	Dokumentasi Kerusakan Jalan Raya Solo – Baki (KM 0+000 – 3+150)

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Ad	: Luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan
As	: Luas total unit sampel
ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
ATB	: <i>Asphalt Treated Base</i>
CBR	: <i>California Bearing Ratio</i>
CDV	: <i>Corrected Deduct Value</i>
CDV Maks.	: <i>Corrected Deduct Value</i> Maksimum
H	: <i>High severity level</i>
HDV	: <i>High Deduct Value</i>
km	: Kilometer
L	: <i>Low severity level</i>
l	: Liter
LATASIR	: Lapis Tipis Aspal Pasir
Ld	: Panjang total jenis kerusakan untuk tiap tingkat keparahan
l/m ²	: Liter per meter persegi
M	: <i>Medium severity level</i>
m	: <i>Allowable number of deduct</i>
mm	: Milimeter
m'	: Meter panjang
m ²	: Meter persegi
n	: Jumlah
No.	: Nomor
PCI	: <i>Pavement Condition Index</i>
PCIs	: Nilai PCI untuk masing-masing unit sampel
PI	: Plastisitas Indeks
P1	: Penebaran pasir
P2	: Labur aspal setempat
P3	: Melapis retak
P4	: Pengisian retak

P5	: Penambalan lubang
P6	: Perataan
q	: <i>Number of deducts greater than 2 points</i>
STA	: <i>Stationing</i>
TDV	: <i>Total Deduct Value</i>

ABSTRAKSI

Jalan Raya Solo – Baki mengalami kerusakan yang dapat menurunkan kemampuan struktur perkerasan, menimbulkan ketidaknyamanan, serta berbahaya bagi pengguna jalan. Indikasi kerusakan sebaiknya ditindaklanjuti dengan menentukan penanganan secara efektif dan efisien, untuk mengembalikan jalan pada kondisi pelayanan mantap. Tujuan penelitian mengetahui jenis, tingkat, dan kuantitas kerusakan yang terjadi, menganalisis penilaian kondisi perkerasan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI), dan memberikan alternatif solusi penanganan di ruas jalan tersebut.

PCI berupa peringkat 0 sampai 100 yang mengategorikan kondisi perkerasan, dengan nilai 0 menunjukkan perkerasan gagal dan nilai 100 menunjukkan perkerasan baik. Pengumpulan data metode PCI dilakukan dengan cara membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen, kemudian melakukan pengamatan visual dan pengukuran dimensi kerusakan di lapangan. Data yang didapat berupa jenis, tingkat, dan kuantitas kerusakan yang diperlukan dalam perhitungan nilai PCI dan pengambilan keputusan penanganan sesuai Bina Marga 1995.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jenis kerusakan yang terjadi di ruas jalan tersebut adalah retak kulit buaya, retak tepi, penurunan jalur / bahu jalan, retak memanjang, tambalan, lubang, retak slip, dan pelepasan butir. Kerusakan yang dominan berupa pelepasan butir dengan tingkat keparahan sedang (4530,59 m²). Nilai rata-rata PCI adalah 24,6 yang berarti perkerasan dalam kondisi serius. Alternatif solusi penanganannya adalah labur aspal setempat, pengisian retak, penambalan lubang, dan perataan, dengan memprioritaskan perbaikan pada segmen nilai PCI terkecil.

Kata kunci: kerusakan jalan, *Pavement Condition Index*, solusi

ABSTRACT

Solo - Baki Street have distress which can reduce the ability of the pavement structure, cause discomfort, and is dangerous for road users. Indications of distress should be followed up by determining the handling effectively and efficiently, to restore the road to steady service conditions. The research objective was to determine the distress type, level, and quantity that occurred, analyze the assessment of pavement conditions using the Pavement Condition Index (PCI) method, and provide an alternative solution for handling in the road segments.

PCI is ranked from 0 to 100 which categorizes pavement conditions, with a value of 0 indicating that pavement has failed and a value of 100 indicates good pavement. PCI data collection method is carried out by dividing the road into several segments, then making visual observations and measuring dimensions of distress in the field. The data obtained in the form of distress type, level, and quantity needed in calculating PCI value and decision making handling according to Bina Marga 1995.

Based on the results of the research obtained the distress types that occurred on the road segments was alligator cracking, edge cracking, lane / shoulder drop off, longitudinal cracking, patching, potholes, slippage cracking, and raveling. The dominant distress type is the raveling with medium severity level (4530.59 m²). The average value of PCI is 24.6 which means that the pavement is in serious condition. Alternative solutions for handling is giving local asphalt, filling the cracks, patching the potholes, and flattening, by prioritizing improvements to the segment with smallest PCI value.

Keywords: *road distresses, Pavement Condition Index, solution*